

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TAKITA, Seiki
Okano Building, 7th Floor
41-12, Kabukicho 2-chome
Shinjuku-ku, Tokyo 160-0021
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 14 February 2001 (14.02.01)	
Applicant's or agent's file reference P00-940PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/08326	International filing date (day/month/year) 27 November 2000 (27.11.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 17 May 2000 (17.05.00)
Applicant JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY CORPORATION et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
17 May 2000 (17.05.00)	2000/145480	JP	19 Janu 2001 (19.01.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Magda BOUACHA

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 P00-940PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 00 / 0 8 3 2 6	国際出願日 (日.月.年) 2 7 . 1 1 . 0 0	優先日 (日.月.年) 1 7 . 0 5 . 0 0
出願人 (氏名又は名称) 科学技術振興事業団		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT18条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.¹ G01N23/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.¹ G01N23/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS ("電子"+"ELECTRON")*("構造"+"STRUCTURE")*("フーリエ"+"FOURIER")*("顕微鏡"+"MICROSCOPE")

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	Journal of Electron Microscopy, Vol. 48, No. 6, (07. 2月. 2000) (日), Osamu Terasaki, et. al., 「The structure of MCM-48 determined by electron crystallography」, p795-p798	1-6
A	JP, 2000-65762, A (日本電気株式会社) 3. 3月. 2000 (03. 03. 00), 全文, 第2図, (ファミリーなし)	1-6
A	JP, 6-249799, A (科学技術庁金属材料技術研究所長) 9. 9月. 1994 (09. 09. 94), 全文, 第1図, (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 12. 00

国際調査報告の発送日

19. 12. 00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 幸仙

2W

9604

電話番号 03-3581-1101 内線 3291

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 11 月 22 日 (22.11.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/88515 A1

- (51) 国際特許分類: G01N 23/04 (TERASAKI, Osamu) [JP/JP]; 〒982-0252 宮城県仙台市太白区茂庭台 1-7-7 Miyagi (JP). 大砂 哲 (OHSUNA, Tetsu) [JP/JP]; 〒980-0022 宮城県仙台市青葉区五つ橋 2-5-3-703 Miyagi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/08326
- (22) 国際出願日: 2000 年 11 月 27 日 (27.11.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 滝田清暉, 外 (TAKITA, Seiki et al.); 〒160-0021 東京都新宿区歌舞伎町 2-41-12 岡埜ビル 7 階 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CA, JP, US.
- (30) 優先権データ: 特願 2000-145480 2000 年 5 月 17 日 (17.05.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 科学技術振興事業団 (JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒332-0012 埼玉県川口市本町 4-1-8 Saitama (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寺崎 治
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING STRUCTURE OF SOFT MATERIAL

(54) 発明の名称: ソフトマテリアルの構造決定方法



(57) Abstract: A method for determining the three-dimensional structure of a low-density material called a soft material not ordered on an atomic scale but ordered on a mesoscale (20 to 500 angstroms), especially by means of a high-resolution transmission microscope. A soft material is imaged by means of a transmission microscope in three or more directions meaningful in crystallography. The image is Fourier-transformed to calculate the amplitude and phase of the crystal structure factor. Fourier inverse transform using the values is carried out and hence a space group of the soft material is determined.



(57) 要約:

本発明は、アトミックスケールでは不規則であるが、メソスケール（20～500オングストローム）では規則性を有する物質を意味するソフトマテリアルと称される低密度物質の構造決定方法であり、特に高分解能透過顕微鏡像を用いたソフトマテリアルの3次元構造の決定方法である。即ち、本発明は、ソフトマテリアルの透過電子顕微鏡像を、結晶学的に意味のある3以上の方向から撮影し、得られた各画像をフーリエ変換して結晶構造因子の振幅と位相を算出する。次に、それらの値を用いたフーリエ逆変換を行うことによりソフトマテリアルの空間群を決定する方法である。

明 細 書

ソフトマテリアルの構造決定方法

5 技術分野

本発明は、アトミックスケールでは不規則であるが、メソスケール（20～500オングストローム）では規則性を有する物質を意味するソフトマテリアルと称される低密度物質の構造決定方法に関し、特に高分解能透過顕微鏡像を用いたソフトマテリアルの3次元構造の決定方法に関する。

10 従来技術

従来、物質の構造解析においては、X線、電子線又は中性子線などのビームを物質試料に照射し、その広い照射体積から得られる回折パターン（回折強度曲線）を測定し、試料全体に渡る平均構造を推定することが行われている。これは、原子が完全に周期的に配列していることを前提に、最小の構造単位である単位胞中の電子などの散乱体の空間分布を求めることであり、通常各原子の球対称電子分布を仮定して、その近似解である原子の位置座標を決めている。この場合、一般には、単結晶を用いることによって各回折点の強度を個別に測定し、この強度から結晶構造因子の振幅を求め、更に何らかの方法を用いてそれらの位相を推論し、フーリエ逆変換することによって構造が求められる。

20 一般に、回折に関わる散乱体（原子）の分布 $\rho(x, y, z)$ は、結晶構造因子を $F(h, k, l)$ 、その位相因子を $\phi(h, k, l)$ 、散乱体の体積を V と表すと、次のようにフーリエ展開することができる。

$$\rho(x, y, z) = (1/V) \sum(h) \sum(k) \sum(l) F(h, k, l) \exp \{-2\pi(hx + ky + lz)\} \cdots (1)$$

$$F(h, k, l) = \text{ABS} \{F(h, k, l)\} \exp \{i\phi(h, k, l)\} \cdots (2)$$

25 ここで、 h, k, l は回折面指数である。

従って、結晶構造因子 $F(h, k, l)$ 、即ち振幅 $\text{ABS} \{F(h, k, l)\}$ と位相 $\phi(h, k, l)$ とが多くの hkl 反射について求められれば、フーリエ逆変換により構造 $\rho(x, y, z)$ を一義的に決定することができる。

しかしながら、構造解析に通常用いる回折的手段（X線、電子線、又は中性子

線回折)では、 hkl 反射の回折強度、すなわち結晶構造因子の絶対値 $ABS\{F(h, k, l)\}$ しか測定できず、その位相 $\phi(h, k, l)$ を一義的に決めることができない。これまで、結晶構造因子の位相を推定するために、非常に多くの回折指数について回折強度が測定されていることを前提としなければならないという欠点があった。

更に、ソフトマテリアル系の構造の場合には、原子レベルでの結合の周期性を基に発達した、上述した従来の回折的手法を用いて解くことはできない。これは、ソフトマテリアル系の構造に基づく回折では、低散乱角領域に数本の反射が観測され、高散乱角領域に散漫散乱が観測されるのみであり、多数の回折指数を得ることができないからである。例えば、図4にシリカ・メソ多孔体(SBA-1)の粉末X線回折パターンを示す。このパターンから、「空間群」はもとより「晶系」(構造の単位胞 $a, b, c, \alpha, \beta, \gamma$)すら決めることは不可能である。

尚、ここで、ソフトマテリアルとは、アトミックスケールでは不規則であるが、メソスケール(20~500オングストローム)では規則性を有する物質を意味する。

発明が解決しようとする課題

そこで、本発明者は、ソフトマテリアル系の構造決定について鋭意研究した結果、ソフトマテリアルの密度が低く透過電子の動力学散乱効果が小さいということを利用すれば、従来のX線回折あるいは電子線回折では構造決定が不可能であったソフトマテリアルの3次元構造を、高分解能透過顕微鏡像によって一義的に決定することができるということを見出し本発明に到達した。

従って本発明の目的は、従来決定することの困難であったソフトマテリアルの3次元構造を、仮定に基づくことなく容易に決定する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

本発明の上記の目的は、ソフトマテリアルの透過電子顕微鏡像を結晶学的に意味の有る複数の方位を電子の入射軸として順次撮影し、得られた各画像をフーリエ変換して三次元の結晶構造因子の振幅と位相を算出し、次にそれらの値を用いて逆フーリエ変換を行うことにより前記ソフトマテリアルの構造を決定することを特徴とする、ソフトマテリアルの構造決定方法によって達成された。

図面の簡単な説明

図1は、シリカ・メソ多孔体（SBA-1）の薄膜試料の[100]方向から電子線を照射して得た高分解能透過電子顕微鏡像である。図2は、本発明の方法によって決定された、シリカ・メソ多孔体（SBA-1）の3次元構造である。図3は、本発明の方法によって決定された、シリカ・メソ多孔体（SBA-16）の3次元構造である。

図4は、シリカ・メソ多孔体（SBA-1）の、低散乱角（ $0^\circ \sim 10^\circ$ [2θ]) 領域における、粉末X線パターン（ $\text{CuK}\alpha$ ）である。尚、図2中のA、Bは空隙である。

10 発明の実施の形態

本発明における、アトミックスケールでは不規則であるが、メソスケール（200～500オングストローム）では規則性を有する物質を意味するソフトマテリアルは、一般に軽元素、多孔質体、及びそれらの複合物質である。本発明におけるソフトマテリアルの具体例としては、例えばメソ多孔体、界面活性剤、（共重合）高分子、生体膜、液晶等を挙げることができる。

透過電子顕微鏡像は、その原理から明らかな如く、電子線の入射方向から見た散乱体原子の分布 $\rho(x, y, z)$ の投影図になっている。例えば、Z軸入射で観測した透過電子顕微鏡像は、 $\rho(x, y, z)$ のz方向に積分した原子分布のx, y座標に関する情報としてそのまま観測される。いい換えると、前記(1)式によって、 h, k, l ($l=0$) で書ける一連の逆格子点上で、 $F(h, k, 0) = \text{ABS} \{F(h, k, 0)\} \exp \{i\phi(h, k, 0)\}$ のデータの組が一義的に決まることになる。同様にして、それと独立な複数の方向からの透過電子顕微鏡像を観察しそのフーリエ変換を行えば、像の分解能の範囲の3次元逆空間の逆格子点に対して、 $F(h, k, l) = \text{ABS} \{F(h, k, l)\} \exp \{i\phi(h, k, l)\}$ が求まり、そのフーリエ逆変換で3次元構造が一義的に決定されるということになる。

しかしながら、このような方法を用いると、一般的には電子と物質との相互作用が強いために、物質内での電子の平均自由行程が短く、電子が試料を透過するまでに多数の散乱を受けるという動力的散乱効果が入る。従って、従来、このような方法で構造解析することは困難であると考えられてきた。しかしながら

、ソフトマテリアルの場合には散乱能が小さいので、試料の厚さを50nm以下とすることにより、上記動力学的散乱効果を無視することができる。このような試料の調製は公知の方法に従って行うことができるが、その厚さは薄いほど好ましい。

- 5 本発明においては、ソフトマテリアルの3次元構造の精度を十分なものとするために、透過電子顕微鏡としては、高分解能透過顕微鏡を用いることが好ましく、また、透過電子顕微鏡像としては、少なくとも結晶学的に意味のある3方向からの異なる電子線入射方向に対するものを得ることが好ましい。ここで、「結晶学的に意味のある電子線入射方向」とは、お互いの一次独立性の高い入射軸方向を意味する。例えば、立方晶の場合には、 $[100]$ 、 $[110]$ 、 $[111]$ 、 $[211]$
- 10 軸方向を意味する。より多くの方向からの透過電子顕微鏡像を撮影し、これらの情報を駆使すればする程、決定される3次元構造の精度が高くなることは当然である。

- 15 本発明において透過電子顕微鏡像をフーリエ変換するためには、直接CCDカメラに透過電子顕微鏡像を結像させるか、写真撮影し、得られた画像をイメージリーダーによって電子データ化することが必要である。このようにして得られた電子データを用い、常法に従って高分解能像のフーリエ変換図形を得る。次いで、弱位相物体近似を仮定して回折波の位相を読み取る。空間周波数の高い領域の回折波については、Winerフィルターを用いてデフォーカス量を見積もること
- 20 により、対物レンズの収差の影響を軽減することが好ましい。

次に、逆格子点上のピークのみを選択し、それぞれのピークで、最小2乗法によりバックグラウンドを差し引いた積分強度を測定する。フーリエ回折図形であれば、同時に位相も計算する。

- 25 格子定数が未定である場合には、同一視野から得た2枚以上の回折図形とそれぞれの試料ステージの傾斜角度から格子定数を計算する。現在の電子顕微鏡のステージの角度は精度に乏しいので、候補となる格子定数が複数現れる。格子定数が既知であれば、回折図形1枚ごとに指数付けを行う。

これらのデータに基いて構造解析を行うために、先ずTEXTファイルまたはプログラム・メモリー中の回折データを結合する。次いで共通の反射データに基

いて規格化し、点群の対称操作による平均化を行う。この時点で空間群を仮定し、得られた結合データをTEXTファイルとして保持する。

また、低い空間分解能 ($\sim 0.3 \text{ nm}$) のフーリエ回折図形は位相を持つ回折データであり、高い空間分解能 ($\sim 0.1 \text{ nm}$) の回折図形は位相を持たない回折データである。

そこで、TEXTファイルまたはプログラム・メモリー中から、これらを1組ずつ読み込み、前者を元に、後者に位相を与えることによって位相の拡張を図る。

次に、位相を持つ回折データをTEXTファイルまたはプログラム・メモリー中から読み込み、3次元高速フーリエ変換 (3D-FFT) を行うことにより、3次元ポテンシャル分布を得、この分布のピーク位置を解析することにより原子位置を指定する。

実施例

以下に、本発明を実施例によって更に説明するが、本発明はこれらによって何ら制限されるものではない。

15 実施例 1.

図1は、シリカ・メソ多孔体 (SBA-1: Science 279 (1998) 548-552) の薄膜試料を、[100]方向から電子線を照射して撮影した高分解能透過電子顕微鏡像である。この図は、この試料がメソスケールで十分な規則性を有していることを示しているが、特に、試料周辺部分の、像としてのコントラストの弱い部分が、動力学的散乱効果を見逃すことのできる領域 (試料膜厚として 50 nm 以下) である。上記試料膜厚が 50 nm 以下の部分の像の濃淡分布をCCDカメラを用いて測定し、得られた濃淡分布の電子データをフーリエ変換して、結晶構造因子の振幅と位相を求めた。次に、その振幅の2乗の分布として二次元フーリエ回折図形を求めた。同様にして、[110]、[111]、[112]の各方位から入射した電子線に対応する各透過電子顕微鏡像からそれぞれの二次元フーリエ回折図形を求めた。

次いで、これら全ての回折図形を用いて3次元逆格子点上の回折強度分布を作成し、この結果から、空間群が $Pm-3n$ であることを決定した。更に、求めた空間群に基づいて空間座標の原点を決め、結晶構造因子の位相情報及び振幅情報と

- して、3次元逆格子空間の構造因子 $F(h, k, l)$ を得た。この構造因子を逆フーリエ変換することによって(1)式に対応する散乱体分布を求め、図2のようにSBA-1の構造を決定した。その結果、SBA-1はアモルファス・シリカの中に、A及びBで示した大きさの異なる空隙がV3Si型(A3B)で配列した構造であると
- 5 決定された。尚、格子定数 a は 7.3 \AA であった。

実施例2.

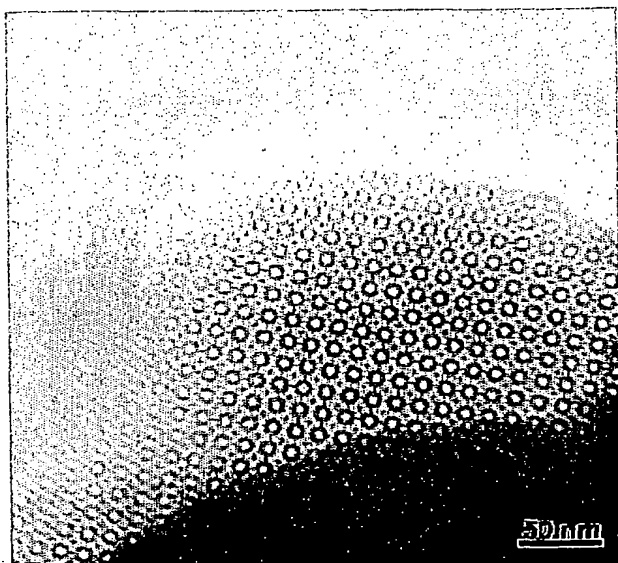
- シリカ・メソ多孔体 SBA-1 とは異なった条件で合成された、未解明であるSBA-6 及び SBA-16 に対しても、実施例1と全く同様にして3次元構造が決定された。その結果 SBA-6 は SBA-1 と構造は同じであるが、格子定数 ($a=146 \text{ \AA}$)
- 10 や A 及び B の空隙の大きさが異なる。また、SBA-16 の三次元構造は、図3に示す様に、大きさ約 95 \AA の空隙が体心立方格子状に配列しており、格子定数も $a=133 \text{ \AA}$ である点で、それぞれ互いに異なることが明らかとなった。

請 求 の 範 囲

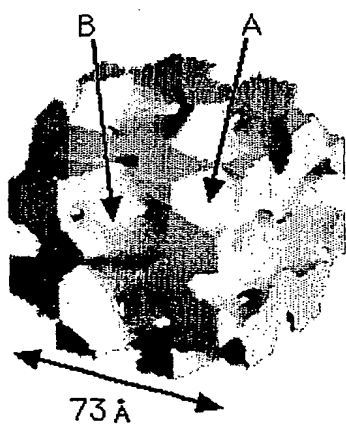
1. ソフトマテリアルの透過電子顕微鏡像を結晶学的に意味のある複数の方位を入射軸として順次撮影し、得られた各画像をフーリエ変換して三次元の結晶構造因子の振幅と位相を算出し、次にそれらの値を用いて逆フーリエ変換を行うことにより、前記ソフトマテリアルの構造を決定することを特徴とするソフトマテリアルの構造決定方法。
5
2. 透過電子顕微鏡像を3以上の方向から撮影する請求項1に記載されたソフトマテリアルの構造決定方法。
- 10 3. ソフトマテリアルが、軽元素、多孔質体、及びこれらの複合物質の何れかである、請求項1に記載されたソフトマテリアルの構造決定方法。
4. ソフトマテリアルが、メソ多孔体、界面活性剤、共重合高分子、生体膜、液晶からなる群の中から選択された少なくとも1種の物質からなる、請求項1に記載されたソフトマテリアルの構造決定方法。
- 15 5. ソフトマテリアルが、メソ多孔体、界面活性剤、共重合高分子、生体膜、液晶からなる群の中から選択された少なくとも1種の物質からなる、請求項3に記載されたソフトマテリアルの構造決定方法。
6. フーリエ変換する画像として、ソフトマテリアル試料の膜厚が50 nm以下の部分から得られた画像部分を用いる、請求項1に記載されたソフトマテリアルの構造決定方法。
20

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 図

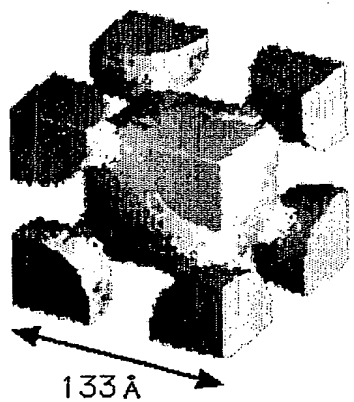


第 2 図

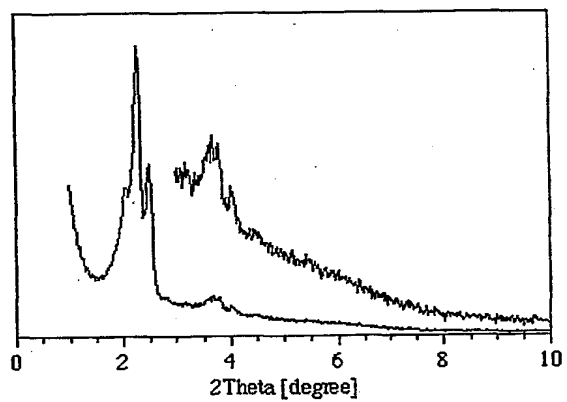


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 3 図



第 4 図



5

6

7

8

優先権主張出願において、「Journal of Election Microscopy 48(6):795-798(1999)」の発表に基づいて、特許法第30条の新規性喪失の例外規定の適用を受けている。

滝田 清暉

The base application for claiming the priority is the application of subsection (1) of Article 30 of Japanese Patent Law, which corresponds to an invention pressed in "Journal of Election Microscopy, Vol.48, No.6, p795-798 (1999)"

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01N23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01N23/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS ("ELECTRON"+"ELECTRON") * ("STRUCTURE"+"STRUCTURE") *
 ("FOURIER"+"FOURIER") * ("MICROSCOPE"+"MICROSCOPE")
 (in Japanese + in English)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Journal of Electron Microscopy, Vol.48, No.6, (07 February, 2000) (Japan), Osamu Terasaki, et al., "The structure of MCM-48 determined by electron crystallography", pp.795-798	1-6
A	JP 2000-65762 A (NEC Corporation), 03 March, 2000 (03.03.00), Full text; Fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 6-249799 A (Kagaku Gijutsucho Kinzoku Zairyo Kenkyushocho), 09 September, 1994 (09.09.94), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 December, 2000 (07.12.00)Date of mailing of the international search report
19 December, 2000 (19.12.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G01N23/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G01N23/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS ("電子"+"ELECTRON")*("構造"+"STRUCTURE")*("フーリエ"+"FOURIER")*("顕微鏡"+"MICROSCOPE")

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	Journal of Electron Microscopy, Vol. 48, No. 6, (07. 2月. 2000) (日), Osamu Terasaki, et. al., 「The structure of MCM-48 determined by electron crystallography」, p795-p798	1-6
A	JP, 2000-65762, A (日本電気株式会社) 3. 3月. 2000 (03. 03. 00), 全文, 第2図, (ファミリーなし)	1-6
A	JP, 6-249799, A (科学技術庁金属材料技術研究所長) 9. 9月. 1994 (09. 09. 94), 全文, 第1図, (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 12. 00

国際調査報告の発送日

19. 12. 00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 幸仙

2W

9604

電話番号 03-3581-1101 内線 3291

THIS PAGE BLANK (USPTO)